

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ УРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Розглянуто ринок сільськогосподарської продукції Житомирського регіону.

Проведено статистичний аналіз врожайності картоплі в окремому досліджуваному господарстві. Показано прогнозовані темпи зростання врожайності при існуючих умовах середовища проростання.

Постановка проблеми. Економічна криза разом з наслідками аварії на ЧАЕС призвела до значного зниження як розмірів сільськогосподарського виробництва, так і обсягів вироблення продукції харчової промисловості. За роки державності темпи зміни обсягів виробництва в економічному районі і в країні демонстрували схожі тенденції, однак треба мати на увазі, що зменшення обсягів товарної продукції АПК більш болюче вдарило по економіці регіону, аніж по країні в цілому, враховуючи саме аграрно-промислову спеціалізацію Полісся [1, 2, 3].

Виробництво сільськогосподарської продукції в області зосереджено головним чином в особистих підсобних господарствах та індивідуальних селянських господарствах, дуже мала частка припадає на сільськогосподарські підприємства та фермерські господарства. Якість зібраної продукції у фермерських господарствах бажає бути кращою. В структурі сільськогосподарського виробництва переважає рослинництво, що складає 53,5%, на долю тваринництва припадає 46,5%. Рослинництво має зерново-картоплярський напрям у Поліссі і зерново-буряківничий – у лісостеповій зоні. Вирощування картоплі є другою за значенням

галуззю рослинництва в регіоні [2, 3].

У світі картопля є четвертою за значенням після рису, пшениці та кукурудзи. У нас картопля – “другий хліб”. А ще донедавна Житомирщину називали “картопляним Донбасом” [5].

Значні коливання врожайності картоплі визначаються як впливом погодних умов на фотосинтетичну продуктивність рослин, так і впливом цих же умов на ступінь розвитку різних інфекцій. В останні роки спостерігається різкий спад виробництва картоплі в громадському аграрному секторі і збільшення виробництва у приватному, фермерських господарствах. Уже цей фактор привів до того, що різні сорти вирощуються на невеликих ділянках, за різною агротехнікою, на різних органо-мінеральних фонах. Якість зібраної продукції у фермерських господарствах бажає бути кращою. В партіях, що надходять на плодоовочеві бази, іноді буває 50-52% механічно травмованих і пошкоджених шкідниками та хворобами бульб. Все це призводить до того, що не можливо сформувати однакові за сортом і якістю партії картоплі. Не дивлячись на те, що на сьогодні закладається на зберігання у великих містах лише 1,5-3

кілограми на душу населення, замість 61 кілограма і більше, як це було до 1992 року, збереженість бульб із-за їх низької якості залишається низькою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Житомирська область відноситься до одного з найбільш багатих на природні ресурси регіонів. Але область багата на лісові та земельні ресурси, що й визначило її аграрно-сировинну спеціалізацію. Провідну роль в економіці Поліського регіону традиційно відіграє сільське господарство, харчова та легка промисловість, виробництво засобів виробництва для комплексу.

Враховуючи специфіку природнокліматичних умов, сільське господарство Полісся спеціалізується на скотарстві молочно-м'ясного напрямку, свинарстві, вирощуванні картоплі, льону, зерна, цукрових буряків, овочів, ягід, плодів, культурних грибів та консервів з них, розвинуте птахівництво. У структурі посівних площ сільськогосподарських культур Полісся, як і в Україні, домінують зернові культури (у 2002 р. – 50,2 % посівних площ району і 55,8% в Україні). Тут виробляється 9,1% від загальноукраїнського виробництва зерна, 13,1% цукрових буряків, 24,1% картоплі, 10,1% овочів, 13,3% м'яса, 16,5% молока, 11,1% яєць [1, 2].

Основу економіки регіону складають сільське господарство, переробка сільгосппродукції, а також будівельна індустрія, яка базується на місцевих покладах сировини. За темпами приросту основних економічних і соціальних показників Житомирщина займає 5 місце серед усіх регіонів. Житомирська область (разом із

Закарпатською та Чернігівською) – одна з трьох областей України, в яких за попередні роки не відбулося суттєве скорочення обсягів сільськогосподарського виробництва.

В сучасних економічних дослідженнях практично не спостерігається повне дослідження ринку сільськогосподарської продукції. Існують окремі дослідження в економіці агропромислового комплексу стосовно ринку молока та м'яса як продукції тваринництва та ринку пшениці та цукрового буряка як продукції рослинництва. Картоплярство та ринок його продукції на даний момент є мало дослідженими. Ринок продукції картоплярства досить ґрунтовно досліджений лише біологічними науками стосовно впливу хвороб та шкідників картоплі на показник врожайності.

Метою дослідження є вивчення за допомогою статистичного аналізу показників врожайності сільськогосподарських культур на прикладі картоплі.

Для цього буде поставлено та вирішено такі завдання:

- складено та проаналізовано таблиці показників площ посадки та врожайності картоплі в окремо взятому господарстві регіону;
- на основі отриманих даних скласти прогноз врожайності картоплі на найближчі роки;
- простежити рівень залежності врожайності картоплі від агротехнічних та метеорологічних факторів.

Викладення основного матеріалу. Урожайність сільськогосподарських культур обумовлена впливом природних і економічних факторів. Для визначення впливу на врожайність метеорологічних умов і виявлення

сумарної дії економічних факторів застосовується спосіб укрупнення періодів, тобто вираховується середнє значення врожайності за окремі укрупнені періоди. Застосуємо метод укрупнення періодів, що виявляє загальну тенденцію зміни врожайності в часі. Для виявлення залежності зміни врожаю під впливом агротехніки використаємо розрахунок середніх ковзних [4].

Застосуємо дані методи до динаміки зміни врожайності картоплі на Поліській дослідній станції ім. О.М. Засухіна Малинського району Житомирської області за 1999-2008 рр.

Дане господарство було засновано на північному сході області у 1911 році як таке, що досліджувало підвищення ефективності малопродуктивних земель Українського Полісся. На початку свого заснування

господарство займалося створенням та вирощуванням нових сортів пшениці та картоплі. Однак в подальшому робота із зерновими відійшла в сторону, а пріоритет був наданий картоплі. Розквіт роботи Поліської дослідної станції припав на 60-90 рр. XX ст. В цей час на станції було створено та впроваджено у виробництво біля 50% відсотків усіх сортів картоплі радянської селекції. Більша частина врожаю йшла на продаж в усі куточки держави. На початку 90х рр., як і в усьому сільському господарстві на той час, відбувається значний занепад виробництва. Ситуація почала покращуватися лише у 2002 році. Найкращим для господарства за останні роки виявився минулий рік, як по врожайності, так по збуту продукції.

Таблиця 1

Площі посадки та врожайність картоплі на Поліській дослідній станції ім. О.М. Засухіна (1999-2008 рр.)

<i>Назва показника</i>	<i>Рік</i>									
	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>
<i>Площі посадки, га</i>	34,0	20,0	82,0	82,0	83,0	73,0	67,0	81,0	50,0	55,0
<i>Урожайність, ц/га</i>	38,0	59,0	92,3	58,3	117,8	81,2	75,9	67,6	177,1	163,9

Дані таблиці 1 показують коливання і суттєве скорочення площ посадки картоплі на Поліській дослідній станції. Однак відбулось значне підвищення врожайності, що можна пов'язати з підвищенням рівня агротехніки.

Для осереднення впливу на врожайність метеорологічних умов проведемо укрупнення по п'ятирічках (1999-2003 рр., 2004-2008 рр.).

Дані таблиці 2 показують, що після осереднення метеорологічних умов після найнижчого показника врожайності картоплі у

1999 році, в наступні роки відбувається процес поступового зростання врожайності.

Третім способом для визначення впливу на врожайність сумарної дії комплексу агротехнічних факторів є аналітичне вирівнювання рядів динаміки способом найменших квадратів.

Таблиця 2

Динаміка врожайності картоплі

Рік	Урожайність, ц/га	Укрупнення періодів		Ковзні середні	
		суми по 5- річках	середня 5- річна врожайність, ц/га	суми по ковзних 5- річках	середня врожайність по ковзних 5- річках
1999	38,0				
2000	59,0				
2001	92,3				
2002	58,3				
2003	117,8	365,4	73,08		
2004	81,2			408,6	81,72
2005	75,9			425,5	85,1
2006	67,9			401,1	80,22
2007	177,1			519,9	103,98
2008	163,9	566,0	113,2	566,0	113,2

Для вирівнювання даного ряду динаміки використаємо рівняння прямої лінії:

$$\tilde{y}_t = a_0 + a_1 t,$$

де a_0 і a_1 - невідомі параметри рівняння, що визначаються з системи:

$$\begin{cases} \sum y = a_0 n + a_1 \sum t \\ \sum yt = a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 \end{cases}$$

З даної системи маємо:

$$a_0 = \frac{\sum y}{n} = \frac{931,4}{11} = 84,67 \text{ ц/га,}$$

$$a_1 = \frac{\sum yt}{\sum t^2} = \frac{1177,2}{110} = 10,7 \text{ ц/га.}$$

Коефіцієнт регресії $a_1 = 10,7$ ц/га свідчить про те, що в середньому за досліджуваний період врожайність картоплі щорічно підвищувалась на 10,7 ц/га. Збільшення врожайності пов'язане в основному з підвищенням рівня агротехніки.

Підставляючи послідовно в рівняння значення t , обчислимо теоретичні рівні врожайності картоплі і результати запишемо у таблицю 3.

Таблиця 3

Дані для вирівнювання динамічного ряду врожайності картоплі по прямій лінії способом найменших квадратів

Рік	Урожайність, ц/га, y	Ном ер року, t	t^2	yt	Вирівня на врожай ність, \tilde{y}_t	$y - \tilde{y}_t$	$(y - \tilde{y}_t)^2$	$y - \bar{y}$	$(y - \bar{y})^2$
1998	43,1	-5	25	-215,5	31,17	11,93	142,32	-41,57	1728,06
1999	38,0	-4	16	-152,0	41,87	-3,87	14,98	-46,67	2178,09
2000	59,0	-3	9	-177,0	52,57	6,43	41,34	-25,67	658,95
2001	92,3	-2	4	-184,6	63,27	29,03	842,74	7,63	58,22

2002	58,3	-1	1	-58,3	73,97	-15,67	245,55	-26,37	695,38
2003	117,8	0	0	0	84,67	33,13	1097,60	33,13	1097,60
2004	81,2	1	1	81,2	95,37	-14,17	200,79	-3,47	12,04
2005	75,9	2	4	151,8	106,07	-30,17	910,23	-8,77	76,91
2006	67,9	3	9	203,7	116,77	-48,87	2388,28	-16,77	281,23
2007	177,1	4	16	708,4	127,47	49,63	2463,14	92,43	8543,30
2008	163,9	5	25	819,5	138,17	25,73	662,03	79,23	6277,39
Всього	931,4	0	110	1177,2	931,4	43,13	9009,0	43,13	21607,17

Отримане рівняння лінійного тренду можна використати для прогнозування врожайності картоплі на найближчі роки. Прогнозована врожайність при збереженні даної тенденції в найближчі роки буде такою:

$$2009 \text{ р. } (t=6) \tilde{y}_t = 84,67 + 10,7 \cdot 6 = 148,87 \text{ ц/га}$$

$$2010 \text{ р. } (t=7) \tilde{y}_t = 84,67 + 10,7 \cdot 7 = 159,57 \text{ ц/га}$$

Проведемо розкладання коливань врожайності за рахунок агротехнічних факторів і метеорологічних умов. Для цього використаємо результати, отримані вище, а також визначимо відхилення фактичної врожайності від вирівняних за рівнянням рівнів урожайності і від середньої врожайності за весь період.

Розрахуємо наступні статистичні характеристики.

Середня врожайність картоплі за досліджуваній період:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{931,4}{11} = 84,67 \text{ ц/га}$$

Визначимо варіацію врожайності під впливом усіх факторів за допомогою загальної дисперсії:

$$\sigma^2_{\zeta\alpha\alpha} = \frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n} = \frac{21607,17}{11} = 1964,29$$

Обчислимо випадкову дисперсію, що характеризує варіацію врожайності залежно від метеорологічних умов:

$$\sigma^2_{\zeta\alpha\epsilon} = \frac{\sum (y - \tilde{y}_t)^2}{n} = \frac{9009,0}{11} = 819,0$$

Знайдемо факторну дисперсію, що характеризує варіацію урожайності під впливом агротехнічних факторів:

$$\sigma^2_{\delta\delta\epsilon\delta\delta} = \sigma^2_{\zeta\alpha\alpha} - \sigma^2_{\zeta\alpha\epsilon}$$

$$1964,29 - 819,0 = 1145,29$$

$$100\% = 58,3\% + 41,7\%$$

Отже, 58,3% загального коливання врожайності припадає на агротехнічні фактори, а 41,7% - на дію метеорологічних факторів. Можна також додати, що залежність врожаю в даному господарстві від агротехнічних умов дещо більша, ніж від метеорологічних (58,3% та 41,67%).

Висновки та перспективи подальших досліджень. На основі викладеного вище матеріалу можна зробити висновки про поступове збільшення показників врожайності картоплі в нашому регіоні. Однак значної уваги і капіталовкладень потребує друга складова отримання високих врожаїв – агротехнічна, оскільки без оновлення техніки на підвищення показників врожайності картоплі в майбутньому очікувати не доведеться.

Список використаної літератури

1. Економіка українського Полісся - <http://uk.wikipedia.org/wiki>

2. Житомирська область - <http://www.experts.in.ua/regions/detail.php?ID=43>

3. *Положенець В.М., Марков І.Л. та ін.* Захист картоплі від хвороб і шкідників в агроценозі малопродуктивних земель Полісся – Київ, “Світ”, 2002. – С. 3-8.

4. *Мармоза А.Т.* Статистика сільського господарства: Навчальний посібник. – К.: Ельга-Н, КНТ, 2007. – С. 12, 217, 257-260.

5. *Кавун О.* Картопля – справа техніки // Голос України. – 2008. - №176(4426).

Матеріал надійшов до редакції

“__” _____ 2009 року

***Климова И.А. Статистический
анализ урожайности
сельскохозяйственных культур в
Житомирской области***

*Рассмотрено рынок
сельскохозяйственной продукции
Житомирского региона. Проведено
статистический анализ урожайности
картофеля в отдельном исследуемом
хозяйстве. Показано прогнозируемые
темпы возрастания урожайности при
существующих условиях среды
произрастания.*

***Klimova I.O. The statistical analysis of
the agricultural crops yield capacity in
Zhytomyr region***

*The agricultural product market in
Zhytomyr region is considered. The statistical
analysis of potato yield capacity in the
researched farm is performed. The foreseen
rates of yield capacity increase at the given
conditions of planting are showed.*

КЛИМОВА Інна Олександрівна,
асистент кафедри математики і
образотворчого мистецтва з методикою
початкової освіти

Житомирський державний університет
імені Івана Франка

Наукові інтереси:

- статистичні дослідження ринку
сільськогосподарської продукції.

Тел. 8067 992 0 678